

Заключение. Подводя итоги, можно сказать, что сокращение образования трещин в оболочке здания ведет к увеличению целостности ограждающих конструкций, и, как следствие, повышению прочности элементов сооружения, увеличению срока службы объекта и уменьшению теплопотерь через ограждающие конструкции [6]. Кроме того, основным направлением развития конструктивной системы зданий можно считать – каркасно-стеновую, которая дает возможность изменять планировку здания, не затрагивая несущие элементы.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 (ред. от 08.09.2017) О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.
2. Тележников Е. А. Проблемы проектирования энергоэффективных высотных зданий / Актуальные проблемы архитектуры и дизайна – 2009: материалы студенческой научной конференции // Архитектон: известия вузов. 2009. № 26 (приложение).
3. Стецкий С. В., Ларионова К. О., Никонова Е. В. Основы архитектуры и строительных конструкций: краткий курс лекций. М. : МГСУ, 2014. 135 с.
4. Пенетрон [Электронный ресурс]. URL: <http://penetron.ru/> (дата обращения 25.11.17)
5. СП 63.13330. 2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 51-01-2003.
6. Шерязов С. К., Велькин В. И., Семенов А. Ю., Чернов Н. А. Основы исследования системы энергоснабжения с использованием возобновляемых источников // Альтернативная энергетика и экология. 2012. № 4. С. 147–149.

УДК 62-932.2

АНАЛИЗ ТЕПЛОВОЙ РАБОТЫ КОТЛА ДКВР-20-13

ANALYSIS OF THERMAL WORK OF BOILER DKVR-20-13

Бирюкова И. О., Приходько Е. В.

Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова,
г. Павлодар, Казахстан, john1380@mail.ru

Аннотация: В работе изложены результаты исследования тепловой эффективности котла ДКВР-20-13. По результатам исследования определён КПД котла при различных нагрузках. Даны рекомендации по увеличению тепловой эффективности.

Abstract: The paper presents the results of a study of the thermal efficiency of the boiler DKVR-20-13. Based on the results of the study, the efficiency of the boiler is determined at various loads. There are given recommendations for increasing thermal efficiency.

Ключевые слова: КПД котлоагрегата, эффективность тепловой работы, тепловая изоляция.

Key words: boiler efficiency, heat efficiency, thermal insulation.

Для снижения расхода топлива и повышения тепловой эффективности котла ДКВР-20-13 были проведены работы по исследованию режимов его работы на различных нагрузках.

Рассматриваемый котёл ДКВР-20-13 предназначен для сжигания газообразного топлива с теплотворной способностью $Q_n^p = 10,3$ МДж/м³ для выработки пара, расходуемого на технологические нужды предприятия.

Согласно данным завода-изготовителя расчётный КПД котла при работе на газообразном топливе составляет 91 % [1]. Рассчитанный нами в соответствии с [2] КПД (в зависимости от нагрузки) составил значение от 78,2 до 88,5 %.

По результатам проведённых работ сделаны следующие выводы:

1. Работа парового котла на всех режимах идёт с коэффициентом избытка воздуха в дымовых газах за экономайзером, принимающим следующие значения минимальное $\alpha_{yx}=1,46$ (при паропроизводительности: $Q=18,6$ т/ч; и давлении воздуха $P_{в-ха}=0,46$

кПа); максимальное α_{yx} составляет 3,6 в режиме: $Q=12,5$ т/ч; $P_{в-ха}=1,3$ кПа.

При всех рассмотренных режимах не наблюдается недожог в уходящих газах, но, через обмуровку конвективной части котла идут присосы воздуха, что снижает КПД котлоагрегата.

2. Для расчёта тепловых потерь q_5 была проведена оценка состояния обмуровки котла с помощью тепловизора Testo 730-2.

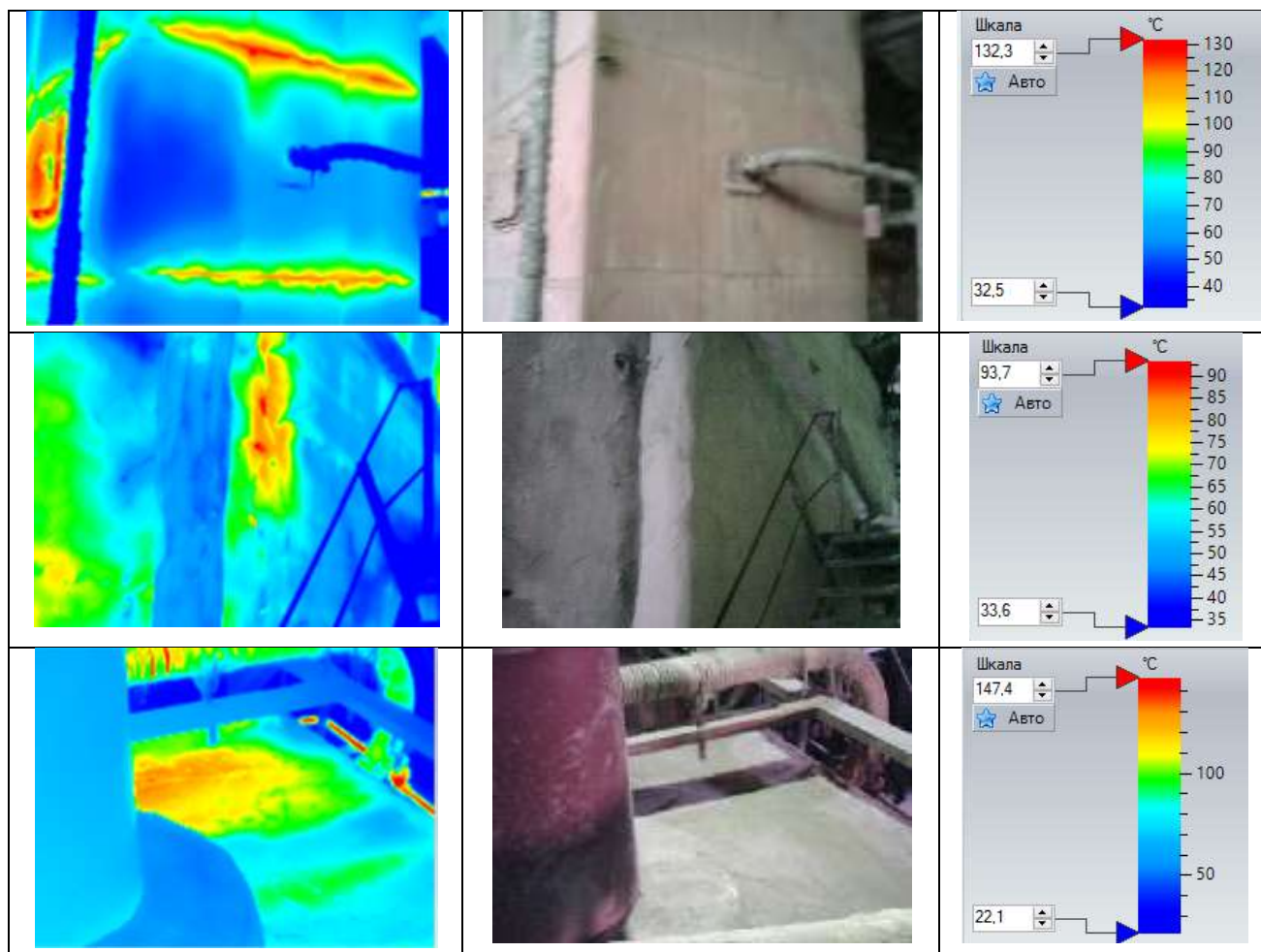
Температура по поверхности котла ДКВР-20 не соответствует действующим нормам. Все лючки, дверцы, гляделки и др. не имеют теплоизоляции и температура на их поверхности составляет от 90 до 160 °С.

В теплоизоляции стен наблюдаются зоны, визуально дающие информацию об удовлетворительном состоянии обмуровки, но, при тепловизионном обследовании, ясно видно высокое значение температуры на ряде участков (рисунок). Это можно объяснить внутренними дефектами обмуровки.

Средняя температура по наружной поверхности котла составляет 72 °С при нормативной 45 °С.

Согласно проведённым расчётам тепловой поток равен 607,005 Вт/м² (а, следовательно, и тепловые потери), что выше нормативных в 2,8 раза.

3. Регулировка подачи воздуха в топочную камеру, а также производительность дымососа осуществляется с помощью направляющих аппаратов, что не является эффективным способом экономии энергии. Так, при режиме: $Q=18,6$ т/ч; $P_{в-ха}=1,3$ кПа (максимальные затраты энергии тягодутьевыми устройствами) потребление электроэнергии составило 57,9 кВт·ч (16,3 – дутьевой вентилятор; 41,6 – дымосос), а при режиме $Q=12,5$ т/ч; $P_{в-ха}=0,4$ кПа (минимальные затраты энергии тягодутьевыми устройствами) потребление электроэнергии составило 53,6 кВт·ч (15,1 – дутьевой вентилятор; 38,5 – дымосос).



Дефекты тепловой изоляции котла ДКВР-20-13

Таким образом, разница в потреблении энергии составляет около 7,4 %, при этом количество необходимого воздуха уменьшилось более чем на 40 %.

4. Согласно проведённым расчётам, основная составляющая потерь теплоты – потери с уходящими газами q_2 . Проводя анализ работы котла ДКВР-20-13 можно сделать вывод, что передача теплоты в конвективной части котла является неэффективной. Температура уходящих газов на котле ДКВР-20-13 при разных режимах составляет значение от 169 до 215,6 °C. Тогда как, например, в котле ДКВР-20-13 (установлен рядом с рассматриваемым котлоагрегатом) температура уходящих газов составляет 90–110 °C, что объясняется установленным более эффективным стальным экономайзером. Недостаточное снижение температуры уходящих газов также является причиной завышенной средней температуры на поверхности обмуровки.

5. При работе котла на мазуте наблюдается нестабильность в паропроизводительности: после некоторого времени стабильной работы происходит снижение нагрузки, вызванное забиванием каналов мазутной форсунки. «Обстукивание» мазутной форсунки позволяет вновь увеличить подачу топлива, и, как следствие, паропроизводительность.

Рекомендации

- при очередном ремонте произвести уплотнение обмуровки котла с целью снижения присосов воздуха в котле;
- модернизировать тепловую изоляцию котла с целью достижения нормируемого значения температуры на поверхности (45 °С);
- рассмотреть возможность установки на тягодутьевые аппараты частотного привода для осуществления регулировки их нагрузки вместо направляющих аппаратов и вести работу котла по разработанным режимным картам;
- рассмотреть возможность установки на котле более эффективного стального экономайзера для увеличения теплосъёма от дымовых газов в конвективной части котла;
- рекомендуется рассмотреть вопрос эффективности очистки мазута, поступающего к форсункам от механических примесей.

Список использованных источников

1. Котёл паровой ДКВр-20-13-250ГМ (Е-20-1,4-250ГМ) [Электронный ресурс]. URL: http://www.bikz.ru/production/kotly_paroviye/gaz_zhidkoe_toplivo/serii_dkvr_2_5_4_0_6_5_t_ch/e-20-1_4-250gmndkvr-20-13-250gm/ (дата обращения 10.11.2017).
2. Трембовля В. И., Фингер Е. Д., Авдеева А. А. Теплотехнические испытания котельных установок. М. : Энергия, 1977. 297 с.

УДК 697.971

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ СПЛИТ-СИСТЕМЫ В СРЕДЕ SCADA